Otto Silberberg

Diss. Breslau

1899.

Aus dem Augusta-Hospital des Vaterländischen Frauen-Vereins zu Breslau (Dr. Tietze).

Über die Naht der Blutgefässe.

Klinische und experimentelle Untersuchungen.

Inaugural-Dissertation,

welche

nebst den beigefügten Thesen

mit Genehmigung

der medicinischen Fakultät der Königl. Universität Breslau

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

Montag, den 17. April 1899, Mittags 12 Uhr

in der Aula Leopoldina der Universität öffentlich verteidigen wird

Otto Silberberg,

approb. Arzt.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Opponenten:

Dr. med. Ernst Orgler, pract. Arzt.

Drd. med. Alfred Mamlok, pract. Arzt.

BRESLAU, 1899.

Druck von Th. Schatzky, Neue Graupenstrasse 5.

Zum Druck genehmigt auf Antrag des Referenten
Herrn Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Küstner.

Der Dekan der medizinischen Fakultät
C. Hasse.

Meinen Eltern

in

Liebe und Dankbarkeit

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546309_0200

I.

Einleitung.

Werfen wir einen Blick zurück auf die verschiedensten Entwicklungsepochen unserer Operationsverfahren, so werden wir immer und immer wieder die Wahrnehmung machen, dass Operationen angegeben und ausgeübt, bald aber wieder als allzukühn oder unausführbar fallen gelassen wurden, nach geraumer Zeit abermals auftauchten, um — vielleicht in etwas modificierter Form — wieder einmal mit mehr oder weniger Glück probiert zu werden, und schliesslich, jedoch erst nach einer langen Reihe von Jahren, ausgearbeitet und verbessert durch die inzwischen errungenen Fertigkeiten und Kenntnisse Gemeingut aller Chirurgen wurden.

Suchen wir nun nach einem Grunde, uns diese Erscheinung zu erklären, so werden wir in vielen oder auch vielleicht in den meisten Fällen kaum in der Lage sein, eine mangelhaft ausgebildete Technik dafür verantwortlich zu machen. Vielmehr war es gewöhnlich die durch die Operation gesetzte Infection, die so manches genial ersonnene Verfahren in seinem Effect beeinträchtigte oder gar zu nichte machte, die Infection, die sich nicht blos auf die Wunde selbst beschränkte, sondern auch oft genug sich über den ganzen Körper hin verallgemeinerte und die Operierten das Opfer von septischen und pyämischen Erkrankungen werden liess.

Von diesem Gesichtspunkte aus erscheint es uns auch erklärlich, dass man empirisch vor allen Dingen solche Operationen möglichst zu vermeiden gelernt hatte, wo man nach unseren heutigen Kenntnissen Gefahr lief, besonders leicht durch den Import von Mikroben in die Wunde eine Allgemeininfection herbeizuführen. So mussten es vor allem die Blutgefässe sein, bei denen man einen Eingriff scheute, weil ja gerade bei ihnen durch eine etwa stattgehabte Infection in ausgiebigster Weise eine Bahn eröffnet war, auf der sich die Mikroorganismen leicht über den ganzen Körper verbreiten konnten.

Andererseits aber drängten die Vorkommnisse in der täglichen Praxis des Chirurgen immer mehr und mehr dahin, dieses gefährliche Gebiet zu betreten. Die Blutstillung, und zwar die möglichst exacte und sorgfältige, war es, die von jeher das Denken der Chirurgen beschäftigte. Im Altertum sah man sich genötigt, mit glühenden Messern zu operieren oder die Amputationsstümpfe in siedendes Pech zu tauchen. Die Ärzte der römischen Kaiserzeit kannten schon die Ligatur und besassen Unterbindungspincetten. Die Kenntnis von beidem geriet im Mittelalter wieder in Vergessenheit, und erst im 16. Jahrhundert trat Ambrois Paré wieder mit der Ligatur der Gefässe hervor.

Die Anwendung der Ligatur zur Beherrschung von Blutungen ist seitdem durch die Reihe der Jahrhunderte hindurch erhalten geblieben. Zu ihr gesellten sich aber im Laufe der Zeit noch etliche andere Methoden und zwar um so mehr, je mehr man sah, dass der Ligatur unter gewissen Umständen Mängel anhafteten, die man gern beseitigt gesehen hätte. Von jenen anderen Methoden sind zunächst zu nennen, die Tamponade, die seitliche Abklemmung mit Liegenlassen der Klemmpincetten und die seitliche Abbindung. Die beiden letztgenannten Methoden resultieren aus dem Streben, die Blutung

aus einem Gefässe möglichst so zu beherrschen, dass bei der betreffenden Procedur das Lumen des Gefässes erhalten bleibt. Wenn dies nun auch in einer Reihe von Fällen gelungen ist, so kann man doch nicht mit absoluter Sicherheit darauf rechnen. Dazu kommt, dass beide Methoden Misslichkeiten zeigen, auf die wir später noch näher eingehen werden. In Folge davon hat man nach einem anderen Verfahren, die Blutung mit Erhaltung des Gefässlumens zu stillen, gesucht und recurrierte darauf, eine Methode, die für den Schluss einer Hautwunde gang und gäbe war, auf die Gefässe zu übertragen, nämlich die Naht.

Dem Versuch, ein verletztes Gefäss zu nähen, begegnen wir schon relativ früh. Allein die auf Infection beruhenden Misserfolge setzten den Versuchen sehr bald ein Ziel. Erst als mit dem Beginn der antiseptischen Zeit jener bedeutungsvolle Umschwung für die gesamte Chirurgie eintrat, konnte man auch wieder daran denken, sich mit Erfolg an die Gefässnaht zu machen. Seitdem sind eine Reihe erneuter Versuche, eine grosse Reihe von Experimenten am Tiere gemacht worden, und zwar — wenn auch mit wechselndem Erfolge — so doch klar darauf hinweisend, dass die Gefässnaht einen bedeutungsvollen Platz unter allen jenen Methoden verdient, die darauf hinzielen, die Stillung einer grösseren Blutung, insbesondere eine Blutstillung mit Erhaltung des Gefässlumens, zu bewerkstelligen.

Ich brauche hier nicht ausführlich auf die Arbeiten, die über Erfolge bei Gefässnähten und über Experimente am Tier berichten, einzugehen. Es ist dies schon in ausgiebigem Maasse geschehen, so dass ich hier nur wiederholen könnte, was bereits so und so oft gedruckt worden ist.

Kurz erinnert sei hier nur an folgende Arbeiten und Berichte:

Zunächst sei die Czerny'sche Arbeit erwähn. (Über den seitlichen Verschluss von Venenwunden, Langenbeck'sches Archiv Bd. 28 p. 671). Es handelte sich da um eine Oesophagotomia ext., die Czerny wegen eines Fremdkörpers im Schlunde machte. Durch eine von diesem Fremdkörper ausgehende Eiterung wurde die V. jugularis arrodiert. Die angelegte Naht wurde insufficient. Infolge der Nachblutung musste zur Unterbindung geschritten werden. Kurze Zeit darauf ging der Patient am Pyaemie zu Grunde Es war dies der erste Versuch einer Venennaht am Menschen, der am 23. Februar 1881 ausgeführt wurde. Ferner gehört hierher die Mitteilung von Schede, dass er bei der Exstirpation carcinomatöser Inguinaldrüsen die V. femoralis verletzte Die Verletzung wurde fortlaufend mit Catgut geschlossen, die Gefässscheide darüber vernäht. Schede war auch der erste, dem es gelang, eine bei Gelegenheit der Exstirpation eines rechtsseitigen Nierentumors erfolgte Verletzung der V. cava mit Erfolg zu vernähen. Als der betreffende Patient kurz nachher an einem intercurrenten Ereigniss zu Grunde ging und die Sektion gemacht wurde, zeigte es sich, dass die Naht völlig gehalten hatte.

Hierher gehört ferner die experimentelle Arbeit von Horoch (die Gefässnaht, allgemein med. Zeit. 1888 No 22 und 23). Derselbe wies auf Grund von Nähten, die er an Hunden ausführte, darauf hin, dass Venenwunden nicht nur längs, sondern auch quer vernäht werden könnten und sogar totale Quernähte mit Erhaltung des Lumens ausführbar seien Auch bei Arterien führte er Nähte aus. Diese Experimente waren jedoch weniger von Erfolg gekrönt. Er erzielte ausschliesslich Thrombosen, so dass er den Satz aufstellte, dass die Arteriennaht so gut wie eine Ligatur wäre.

Analoge Arbeiten stammen von Maubrac (Plaies et ligature de la veine fèmorale, Arch. gen. Jan. p. 25 et. Fèvr p. 151,

Ref. Centralbl. f. Chirurgie 1889 No. 26), Gluck (Berl. Klin. Wochenschrift, 1895 No. 34 p. 746), von Villar et Brachet (Suture des veines, étude expérimentale, Journal de Médecine de Bordeaux 1895 No. 51 p. 585), von Kay (Über die Venennaht, Inaug.-Dissertation Kiel 1894), von Anselm Mayr (Über die Venennaht, Inaug.-Dissertation Erlangen 1890), Lindner (Über die Gefässnaht, Berliner Klinik, April 1898) u. a. m.

Alle diese Arbeiten stellen teils klinische Erfahrungen zusammen, teils berichten sie über fremde und eigene Experimente, die mit mehr oder weniger Erfolg ausgeführt wurden. Das Nähere ergiebt die später folgende Tabelle. Allen diesen Arbeiten ist auch das eine gemeinsam, dass sie sich fast lediglich mit der Naht von Venenwunden befassen.

Zu der Arteriennaht hatte man zunächst noch kein sehr grosses Zutrauen, obwohl Lambert Arterienwunden bei Pferden durch umschlungene Naht zur Verklebung gebracht und Hallowel nach dieser Methode eine Wunde der A. brachialis geheilt hatte. Schuld an der Scheu, die man vor der Arteriennaht hatte, waren die misslungenen Versuche von Assmann (Dissert. inaug. Geroningue 1773 Collection Thomas Lanth scriptorum latinorum de aneurysmatibus collectio. Argentorati 1785). Derselbe machte im Ganzen vier Versuche an Hunden. Zweimal bekam er Oblitteration des Gefässes, einmal misslang die Naht und einmal verblutete das Tier, weil es sich die Wunde aufriss. Auf Grund dieser Misserfolge behaupteten Langenbeck, Broca (des aneurysmes et de leur traitement, Paris 1856), Velpeau u. A., dass die Arteriennaht, wenigstens nach dem Lambert'schen Prinzip als undurchführbar und unsicher zu bezeichnen sei.

Gluck nahm die Versuche wieder auf, wieder ohne Erfolg Heinecke hielt die Arteriennaht wegen des seitlichen

Druckes überhaupt für unausführbar, Horoch schliesslich probierte wieder, wieder ohne Erfolg.

Der erste, der den Anspruch erheben darf, auf dem Gebiete der Arteriennaht Klarheit geschaffen und bewiesen zu haben, dass das Problem lösbar und zwar in sehr zufriedenstellender Weise lösbar sei, war Alexander Jassinowsky (Inaug.-Dissertation Dorpat 1889), der unter sehr vollständiger Beifügung der einschlägigen Litteratur von der Thatsache ausging, dass kleine, selbst etwas klaffende Arterienwunden spontan heilen können. Daraus folgert er und zwar mit vollsändigem Recht: „dass die Naht einer verletzten Arterie, wobei nichts anders als eine Reihe von kleinen und dabei nicht klaffenden Wunden und punktförmigen, fast mikroskopischen Stichkanälen resultirt, bei dem heutigen Stande unseres chirurgischen Könnens unbedingt von Erfolg gekrönt sein muss".

II.

Die in der Litteratur beschriebenen Fälle von Gefässnaht.

Die im vorigen Kapitel erwähnten Arbeiten, auf Grund derer die Möglichkeit der Ausführung von Venen- wie Arteriennähten klar zu Tage tritt, haben auch eine Reihe von Fällen in die Oeffentlichkeit gebracht, wo die Gefässnaht am Menschen mit Erfolg angewandt worden ist. Dieselben seien in folgender Tabelle kurz zusammengestellt:

A. Venen-

No.	Referent	Operateur	Gefäss	Art der Verletzung	Operation
1	Kay	Czerny	V. ingul. conm.	Längsverletzung	Oesophagotomia ext.
2	Kay	Schede	V. femoralis dext.	Längsverletzung	Exstirpation carcinomatöser Drüsen der Inguinalgegend
3	Kay	Köhler	V. saphena.	4 mm lange Längsverletzung	Exstirpation eines Bubo
4	Kay	Heinecke	V. femoralis.	Längsverletzung	Geschwulst-Operation
5	Mayr	Heinlein	V. axillaris dext.	10 mm lange Längsverletzung	Ausräum. d. Achselhöhle bei Carcinoma mannae
6	Mayr	Heinlein	V. saphena minor.	8 mm lange Längsverletzung	Sequestrotomie bei Osteomyelitis und Synovitis des Kniegelenks
7	Kay	Schede	V. ingul. int.	—	Exstirpation tbc. Drüsenpackete
8	Kay	Schede	V. cava inf.	20 mm lange Längsverletzung	Nephrectomie
9	Kay	A. d. chir. Univ.-Klinik in Kiel	V. ingularis conm.	10 mm lange Längsverletzung	Drüsen- und Narbenexstirpation am Halse
10	Kay		V. ingularis int.	5 mm lange Längsverletzung	Lymphom-Operation
11	Kay		V. ingularis int.	10 mm lange Längsverletzung	Exstirpation von Halsdrüsen
12	Kay		V. poplitea.	30 mm lange Längsverletzung der hint. Wand	Exstirpation eines Myxosarcoma fossae ropliteae
13	Schultes	Schede	V. femoralis dext.	—	Exstirpationen carcinomatöser Inguinaldrüsen
14	Schultes	—	V. cruralis dext.	—	Sarcomextirpation im rechten Scarpa'schen Dreieck.
15	Schultes	—	V. femoralis.	—	Wunde.

Nähte.

Art der Naht	Nahtmaterial	Ausgang	Bemerkungen
—	—	Nachblutung in Folge von Vereiterung, Unterbind. Exitus an Pyaemie	Die Wunde war bereits vor der Naht vereitert.
fortl.	Catgut	Reactionsloser Verlauf. Heilung.	—
Steppnaht	—	Heilung per primam intentionem.	—
—	Catgut	Keine Nachblutung. Heilung.	—
3 Knopfnähte	—	Reactionslos. Wundverl., keine Circulationsstör.	Patient starb später an visceraler Carcinose. Section verboten.
3 Knopfnähte	—	Reactionsloser Verlauf, keine Circulationsstörungen. Heilung.	—
—	—	Heilung.	$^1/_4$ Jahr später Exitus an Typhus. Bei der Section ist die Nahtstelle an der Vene nicht mehr auffindbar.
fortl.	—	—	Exitus am dreizehnten Tage in Folge von Perforation des Duodenums in die Wundhöhle. Die Section ergiebt: Nahtstelle ein 2 cm langer, ins Lumen einspringender, convexer Bogen. Lumen verengt. Intima mit Intima verwachsen. In der Umgebung ist die Intima überall glatt und in Tact. Keine Andeutung eines Thrombus vorhanden.
3 nach innen krempelnde Nähte	Seide	Prima intentio. Heilung.	—
—	Catgut	Heilung per primam intentionem.	—
—	—	Prima intentio. Heilung.	—
Ein mit der Geschwulst verwachsen. Venenwandstück wird reseciert, Wunde fortl. genäht.	Seide	Keine Nachblutung. Keine Circulationsstörungen.	—
—		Heilung.	—
—		Heilung.	—
—	—	Heilung.	—

No.	Referent	Operateur	Gefäss	Art der Verletzung	Operation
16	Schultes	—	V. femoralis.	—	Exstirpation eines Tumors der Leistendrüsen
17	Schultes	Czerny	V. iliaca ext.	10 mm lange Längsverletzung	Eröffnung eines Psoasalscesses
18	Schultes	Rensing	V. portarum.	—	Resection eines Pylomscarcinoms
19	Schultes	Schede	V. femoralis sin.	—	Blutige Reposition einer Luxatio coxae cong. Dupl.
20	Schultes	Kiderlen	V. ingularis int.	4 mm lange Längsverletzung	Lymphomexstirpation
21	Schultes	Kiderlen	V. ingularis int.	5 mm lange Längsverletzung	Lymphonexstirpation
22	Schultes	Schede	V. femoralis dext.	15 mm lange Längsverletzung	Aneurysma arteriovenosum A. et V. fem.
23	Schultes	Zigler	V. femoralis	—	Sequestrotomie
24	Schultes	Zigler	V. subclavia	—	Exstirpat. von Drüsentumoren
25	Schultes	Ziegler	V. subclavia.	—	Exstirpation v. Drüsentumoren
26	Schultes	Ziegler	V. ingularis int.	—	Exstirpation v. Drüsentumoren

B. Arterien-

27	Verf.	Lindner	V. femoralis u. A. femoralis.	—	Herniotomie
28	Tiling und Lindner	—	A. femoralis.	10 mm lange Längswunde	—
29	Verf.	Israel	A. iliaca conm.	Schrägschnitt, $^2/_3$ der Peripherie umgreifend	—

Art der Naht	Nahtmaterial	Ausgang	Bemerkungen
—	—	Heilung.	—
3 Knopfnähte	Seide	Heilung.	—
fortl.	Catgut	Exitus 70 Stunden. p. op.	Section: Naht gut schliessend, kein Extravasat, Venenlumen für eine Hohlsonde durchgängig.
fortl.	Catgut	Geheilt.	—
fortl.	Catgut	Heilung.	—
fortl.	Catgut	Heilung.	—
fortl.	Catgut	—	Zur Zeit der Veröffentlichung des Falles war Pat. noch nicht entlassen.
—	Seide	Heilung.	—
—	Seide	Heilung.	—
—	Seide	Heilung.	—
—	Seide	Heilung.	—

Nähte.

—	Seide	Unterbindung der Vene, weil die Nähte ausreissen. Die Naht der Arterie hält.	—
—	Seide	Amputation nach Gritti.	Wegen einer Embolie nach Endocarditis ulcerosa drohende Gangraen des Beines. Exitas in Folge von Endocarditis. Section: Intimaränder klaffen. Ein $1^1/_4$ cm langer, 3 cm dicker, spindelförmiger Thrombus an der Wand der Arterie. Narbe verwachsen.
5 Knopfnähte	Seide	Heilung.	—

Die eben aufgestellte Tabelle zeigt, wenn ich kurz zusammenfassen will, dass Nähte an folgenden Gefässen ausgeführt wurden:

Vv. jugularis comm. femoralis, saphena, axillaris, jugularis int., cava inf., poplitea, portarum und subclavia, an den Aa. femoralis iliaca comm und axillaris.

Ein Überblick über den Ausgang der Naht zeigt, dass in fast allen Fällen anstandslose Heilung eintrat. Fall 1 muss für die Kritik ausscheiden.

Zu den bereits erwähnten Fällen möchte ich noch einen hinzufügen, der im Augusta-Hospital des Vaterländischen Frauen-Vereins zu Breslau von Herrn Dr. Tietze operiert wurde. Ich lasse einen Auszug aus der Krankengeschichte folgen:

Frau Wilhelmine J., 50 J., Schaffnersfrau.

Bei der Patientin war vor 4 Jahren wegen Carcimoma mammae die Ablatio des Organs vorgenommen worden. Anfang Februar 1897 kam sie wieder in das Augusta-Hospital mit einem kleinen Drüsen-Tumor in der linken Supraclaviculargrube, scheinbar aus einer einzigen Drüse bestehend. Es wurde die Diagnose gestellt auf Glandulae carcinomatosae recidivae post amputationem mamae in regione supraclaviculari sinistra und der Patientin dementsprechend die Exstirpation des Drüsenpacketes anempfohlen.

Operation am 11. Februar 1897. Durch einen Längsschnitt parallel und oberhalb des Schlüsselbeins wurde der betreffende Drüsentumor freigelegt. Derselbe bestand aus zwei fest miteinander zusammenhängenden haselnuss- bezw. erbsengrossen Drüsen, deren Freilegung auf stumpfem Wege zunächst sehr leicht gelang. Als die Drüsen aber völlig herausgewälzt werden sollten, da zeigte es sich, dass die grössere von ihnen fest mit der V. jugularis ext. und zwar dicht oberhalb ihrer Einmündung in die V. subclavia verwachsen

war. Die Exstirpation gelang nur unter Mitnahme eines zipfelförmig hervorgezogenen Stückes der Venenwand, nachdem vorher an der Basis dieses Zipfels eine Klemme angelegt worden war. Da eine seitliche Ligatur nicht anzubringen war, wurden central und peripher Klemmen angelegt und zwischen diesen die Vene durchschnitten, um abgebunden zu werden. In diesem Augenblicke machte die schlecht chloroformierte Patientin eine Brechbewegung, bei welcher die am centralen Ende angelegte Klemme absprang. Es erfolgte sofort eine heftige Blutung, welche durch Fingerdruck gestillt wurde.

Es hatte sich dabei gezeigt, dass das Reststück der Jugularis zu klein war, um an ihm eine Ligatur anbringen zu können. So wurde nun, indem der schützende Finger ganz allmählich nach der Seite verschoben wurde der Riss in der Subclavia — denn als solche repräsentierte sich das durchschnittene Venenlumen nach Retraction seiner Wände — genäht. Es wurden dazu Knopfnähte aus feinster Seide verwandt, von denen 6 alle Schichten der Gefässwand durchdrangen, während noch eine zweite aus ebenso viel Nähten bestehende Reihe darüber angelegt wurde, welche die Adventitia bezw. einen Teil der äusseren Venenwand mitfassten. Die Blutung stand nach Ausführung der Venennaht vollkommen. Hierauf wurde noch nachträglich die V. subclavia peripher unterbunden, um von der Nahtstelle die vom Arm her strömenden Blutmassen abzuhalten. Die Naht war also dann nur dem Anprall der von der V. jugularis int. geführten Blutmasse ausgesetzt, bis an welches Gefäss die Nähte heranreichten. Die Wunde wurde fest mit Jodoformgaze austamponiert. Die Heilung erfolgte ohne Zwischenfall, nur bestand seit der Operation ein starkes Oedem des linken Armes, das erst allmählich zurückging. Aus der Wunde floss in den ersten Tagen eine sehr reichliche Menge einer serös-blutigen Flüssigkeit ab.

III.

Technik der Gefässnaht.

Die zahlreichen, oben erwähnten Fälle, wo die Gefässnaht am Menschen ausgeführt wurde, sowie die zahlreichen Versuche am Tier weisen zur Genüge darauf hin, dass die Frage der Gefässnaht für den Chirurgen eine Tagesfrage ist, freilich aber eine Frage, die bis jetzt noch nicht in allen ihren Teilen gelöst ist. Wo wir ein Medicament haben, das sicher gegen eine Krankheit wirkt, so brauchen wir nicht nach mehreren solcher Medicamente zu suchen und thun es auch nicht; desgleichen, wenn wir für eine Operation eine absolut sichere Methode haben, so fragen wir auch nicht viel nach anderen Methoden. Wo aber für ein und dieselbe Operation eine grosse Zahl von Methoden empfohlen worden ist, da können wir sicher sein, dass keine derselben etwas taugt. So geht es auch mit der Technik der Gefässnaht. Sehen wir uns die diesbezüglichen Kapitel der verschiedenen Arbeiten an, so dürften wir die Wahrnehmung machen, dass fast kein Autor die von einem anderen Autor anempfohlene Methode gut heisst. Ob man Knopfnähte oder fortlaufend nähen, oder sonst irgend eine andere Nahtmethode verwenden soll, ob sich Catgut oder Seide mehr empfehle, ob man durch alle Schichten der Gefässwand durchstechen oder die Intima verschonen solle, alles das sind bis jetzt noch offene Streitfragen. Es lag

daher nahe durch eine neue Reihe von Versuchen wieder einmal auf jene Fragen einzugehen um das strittige möglichst zu lösen. In dieser Absicht wurden die Experimente angestellt, über die ich im Kommenden berichten werde.

Was die einzelnen Autoren für die eine oder gegen die andere Art der Technik haben, haben dieselben in ihren diesbezüglichen Abhandlungen niedergelegt. Ich kann mich daher an dieser Stelle darauf beschränken diejenige Technik zu erörtern, die bei den Versuchen angewandt wurden, welche ich unter Leitung des Herrn Privatdocenten Dr. Tietze auszuführen Gelegenheit hatte.

Wie ich bereits im Eingang der Arbeit erwähnte, scheiterten zahlreiche Versuche der Gefässnaht daran, dass man früher eine Infection nicht vermeiden konnte und so die angelegten Nähte vereiterten. Wenn wir nun heute daran gehen eine Gefässnaht anzulegen, so müssen wir gerade hierbei vor allem darauf bedacht sein unter allen nur denkbaren Cautelen einer strengsten Anti- und Asepsis zu arbeiten. Denn einmal laufen wir gerade bei den Gefässen Gefahr, dass, wenn es einmal zu einer localen Infection gekommen ist, sich dieselbe leicht auf den präformierten Wegen über den ganzen Körper verbreitet und zur allgemeinen Sepsis führt. Und andererseits, wenn es zu diesem extremen Falle nicht kommt, so vereitelt die Infection mit Sicherheit den Erfolg, da es dann zur Thrombenbildung und somit zum Verschluss des Gefässlumens kommt, was ja gerade durch die Naht verhindert werden soll. Ausserdem aber besteht bei Vereiterung eines Thrombus wieder die Gefahr, dass von demselben aus sich Partikelchen ablösen und in die Blutbahn, geraten, ganz abgesehen davon, dass bei der Vereiterung eine evtl. sogar tödtliche Nachblutung entstehen kann. Ein keimfreies Arbeiten also, soweit es überhaupt in unseren Kräften steht, ist das erste Erfordernis wenn wir an eine Gefässnaht gehen. Von diesem Gesichtspunkte aus wurde

bei der Vorbereitung der Versuchstiere — es kamen zu den Experimenten ausschliesslich Hunde in Verwendung — folgendermaassen vorgegangen:

Die über dem zu operierenden Gefässe liegende Hautstelle wurde in einem Umfange von etwa 6 cm im Quadrat durch Rasieren von den Haaren befreit. Nach sorgfältigster Entfernung und Abspülung der Haare wurde die betreffende Stelle mit 70 % Alkohol mittels eines sterilen Tuches gut abgerieben und alsdann ebenfalls mittels eines sterilen Tuches mit 1 ‰ Sublimatlösung desinficiert. Das so gereinigte Operationsterrain wurde dann mit sterilen, in der Mitte geschlitzten Compressen bedeckt und dann über den ganzen Körper des Tieres ein steriles Tuch gedeckt, um jedweden Contact mit den Haaren des Tieres zu vermeiden

Die ganze Procedur der Desinfection muss in Narcose vorgenommen werden, weil das Tier, auch wenn es aufgebunden ist, doch noch Bewegungen machen kann, bei denen es eine sichere Sterilisation vereitelt. Vor allem belästigt, wenn man in der Gegend des Poupart'schen Bandes arbeitet, das Wedeln des Tieres mit dem Schwanze, mit dem es leicht an desinficierte Stellen gelangen kann. Am besten wird der Schwanz am Operationstisch angebunden.

Zur Narcose wurde Aether verwandt, nachdem das Tier etwa eine Stunde vor der Operation ein oder zwei ccm einer 4 % Morphiumlösung bekommen hatte.

Nach eingetretener tiefer Narcose und Desinfection des Operationsfeldes wurde zur eigentlichen Operation geschritten, die gewöhnlich etwa folgendermassen verlief:

Zunächst wurde ein etwa 5—6 cm langer Hautschnitt längs des Gefässes gemacht, bei der Femoralis unterhalb des Poupart'schen Bandes senkrecht zu diesem wie zur Unterbindung der Arteria femoralis beim Menschen, bei der Carotis am äusseren Bande des M. sternocleidomastoideus. Dann

folgte die Durchtrennung des subcutanen Gewebes und der Fascie, wie aller Gewebe bis auf die Adventitia des Gefässes. Das Gefäss selbst wurde dann stumpf herauspräpariert und die Adventitia gespalten und sorgsam zurückpraepariert, sodass das Gefäss absolut frei zu Tage liegt. In die Wunde wurden nun beiderseits Wundhaken eingelegt um dieselbe zum Klaffen zu bringen, damit man das Operationsfeld genau übersehen kann. Es ist das für eine etwaige Blutstillung bei eintretender Nachblutung von grösster Bedeutung. Die Wundhaken wurden durch einen Assistenten gehalten.

Nunmehr handelte es sich darum, eine provisorische Unterbrechung des Blutstromes in dem zu operierenden Gefässe herzustellen. Es sind dazu die verschiedensten Methoden angegeben worden. Am brauchbarsten scheint noch der von Jassinowsky angegebene Klemmapparat, den derselbe in seiner Arbeit über Arteriennaht beschrieben hat, zu sein. Im Anfang unserer Experimente wurden einfach Péan'sche Klemmen benutzt, deren Riefen mit steriler Gaze zur Vermeidung eines intensiveren Druckes gedeckt waren. Da jedoch auch die so geschützten Klemmen durch den Druck, den sie immerhin noch ausübten, nicht gänzlich irrelevant für die Gefässwand waren, so wurde auf Anraten von Herrn Dr. Tietze später anders und zwar in noch weit einfacherer Art und bequemerer Weise vorgegangen. Es wurde nämlich an den Enden des herauspräparierten Gefässstückes je ein starker Seidenfaden mit einer Déchamp'schen Nadel, wie zur Unterbindung durchgeführt, der Faden wurde jedoch nicht geknotet, sondern nur langsam zusammengedreht und dann hart an der Gefässwand mit einer Arterienklemme fixiert. Auf diese Weise (durch das langsame Zusammenrollen) wird das Gefässlumen nur ganz successive comprimiert. Ausserdem wird dabei der starke Druck vermieden, den jeder Klemmapparat, sei es ein Péan, dessen Riefen durch Gaze gedeckt sind, sei es

der Jassinowsky'sche Apparat, dessen Klemmfläche mit Drains geschützt waren, ausüben muss. Zudem lässt das Verfahren an Einfachheit nichts zu wünschen übrig. Nach alledem, wie aus der Beobachtung, dass sich das Verfahren bei den Operationen stets als völlig zuverlässig und absolut sicher bewiesen hat, dürfte dasselbe auch bei den Operationen am Menschen durchaus zu empfehlen sein. Es sei auf diesen Punkt der technischen Seite der Gefässnaht ganz besonders hingewiesen.

Nach Herstellung dieser provisorischen Ligatur wurde nunmehr die Gefässwunde gesetzt. Wir bedienten uns dazu eines schmalen, spitzen, zweischneidigen Messers für Längswunden, während wir Querwunden mit der Scheere anlegten. Es kommt nun darauf an aus der Wunde einmal alles in ihr enthaltene Blut auf das Sorgfältigste auszutupfen, damit nicht etwa restierende Coagula Anlass zur Thrombenbildung geben, und dann auch darauf zu achten, dass die Luft aus dem eröffneten Gefässstück völlig heraus ist, damit nicht etwa durch zurückbleibende Luft nach Lösung der Ligaturen eine Luftembolie entsteht. Zum Schlusse der Gefässwunde wurden immer kleinste Hagedorn'sche Darmnadeln verwandt. Als Nahtmaterial wurde feinste Seide genommen. Catgut dürfte kaum dem in grösseren Gefässen waltenden Drucke genügenden Widerstand leisten können, ganz abgesehen davon, dass die Resorption des Catgut schon zu einer Zeit beginnt, wo noch keine hinreichend feste Vernarbung eingetreten ist; dazu kommt dass man das Catgut nie in so feinen Stärken bekommen kann wie die Seide, sodass also die durch Catgutnähte gesetzten Löcher in der Gefässwand weit grössere sein müssen, als die durch Seidennähte gesetzten. Dementsprechend wird auch eine Nachblutung aus den Stichkanälen weit stärker bei Verwendung des Catgut, als bei Verwendung von Seide ausfallen müssen. Auch aus diesem Grunde also dürfte der Seide der

Vorzug zu geben sein, zumal man ja von der Seidennaht, sobald man nur völlig keimfrei operiert hat, nie einen Nachteil gesehen hat.

Jassinowsky sieht in der Seide noch den Vorzug, dass sie durch ihre Quellbarkeit die Stichkanäle gleichsam tamponiere und dass sie als Fremdkörper wirkend zu Proliferationsvorgängen führen solle. Was den ersten Punkt, nämlich die Tamponade der Stichkanäle durch Aufquellung der Seide betrifft, so ist das etwas, was vielleicht nicht von der Hand zu weisen ist, obwohl wir gar keinen sicheren Anhalt für die Richtigkeit dieser Anschauung haben. Vielleicht findet der Verschluss der Stichkanäle auch durch seitliche Thromben statt, eine Hypothese die mindestens ebensoviel für sich hat, als die Jassinowsky'sche Behauptung.

Was die Proliferationsvorgänge betrifft, so habe ich solche an den von mir gefertigten mikroskopischen Apparaten nur in der Adventitia beobachten können. In der Media und Intima habe ich abgesehen von einigen wenigen Fällen, nur atrophische Vorgänge wahrnehmen können. Näheres hierüber später.

Hinsichtlich der Art der Naht, die zur Verwendung kommen soll, wird teils die Knopfnaht, teils die fortlaufende Naht empfohlen. Bei unseren Experimenten wurde zunächst die Knopfnaht, später aber immer die fortlaufende Naht verwandt und zwar einfach deswegen, weil dieselbe schneller auszuführen ist. An Haltbarkeit dürfte die eine Art kaum hinter der anderen zurückstehen.

Weiterhin handelt es sich um die Frage, ob die Naht alle Schichten der Gefässwand durchdringen, oder ob man die Intima verschonen soll. Bei den Gefässen, an denen unsere Experimente angestellt wurden, wird diese Frage einfach hinfällig und zwar aus dem Grunde, weil es unmöglich ist, bei einer Femoralis oder selbst bei einer Carotis am Hunde die Nadel über der Intima weg durchzuführen. Bei einer Aorta

freilich würde es sich schon machen lassen und wo es irgend angeht liegt auch gar kein Grund vor, nicht auf diese Weise vorzugehen. Da aber andererseits zahlreiche Versuche auch mit absoluter Sicherheit bewiesen haben, dass es durchaus nichts schadet durch die ganze Dicke der Gefässwand durchzunähen, d. h. dass die ins Lumen hineinragenden Seidenteilchen nicht als Fremdkörper wirken und somit auch nicht zur Thrombenbildung führen, so braucht man meiner Ansicht nach diesem Punkte keinen übergrossen Wert beizulegen. Von Bedeutung wäre die ganze Sache nur für eine etwaige Erhaltung des Endothels. Näheres darüber werde ich an einer späteren Stelle erörtern.

Sollten an den Seidenfäden minimale seitliche Thromben entstehen, so wäre das, wie bereits oben angedeutet, nicht nur kein Nachteil, sondern eher ein willkommenes Hilfsmittel zur Abdichtung der Stichkanäle. Freilich ist nicht zu leugnen, dass dabei immerhin die Gefahr besteht, dass aus diesen minimalen Thromben sich grössere entwickeln können, eine Gefahr, die jedoch wohl nur bei einer etwa stattgehabten Infection zu fürchten ist.

Nach Schluss der Gefässwunde werden die provisorischen Ligaturen entfernt und zwar so, dass zunächst ein Faden aufgedreht, aber noch nicht vorgezogen wird. Das Gleiche wird mit dem zweiten Faden gemacht. Das Liegenlassen der Fäden unterhalb des Gefässes hat den Vorteil, dass bei etwa erfolgender, nicht zu beherrschender Nachblutung sofort die Ligatur angeschlossen werden kann. Die Nachblutung nach Entfernung der provisorischen Ligaturen ist meist keine sehr bedeutende. Es treten gewöhnlich nur einige Tropfen Blut aus den Stichkanälen aus. Diese Blutungen sind mit Sicherheit durch eine Compression von 2—10 Minuten zu stillen. In seltenen Fällen kommt es zu stärkeren Nachblutungen, aber auch diese sind

in der Regel durch Tamponade zu stillen. Nur in ganz wenigen Fällen musste zur endgültigen Ligatur geschritten werden.

Der nun folgende Akt der Operation ist von grösster Bedeutung. Es muss nämlich jetzt die Adventitia über dem Gefässe sorgfältig genäht werden und zwar zunächst weil die Narbenbildung dadurch an Festigkeit zunimmt. Dazu kommt, dass bei etwaiger Insufficienz der Naht die straff zugenähte Adventitia einer zu grossen Ausbreitung des Extravasates vorbeugt. Ich sah einen Fall wo die Nahtstelle in der Mitte insufficient wurde, während sie an den beiden Enden hielt. Durch die eröffnete Stelle trat ein geringes Extravasat, das sich zu beiden Seiten des Defectes längs des Gefässrohres eine Strecke weit ausdehnte. Dadurch, dass der Ausdehnung des Blutergusses durch die straff angenähte Adventitia bald ein Ziel gesetzt wurde, entstand eine Gerinnung. Das Gerinnsel wirkte nun als Tampon der insufficienten Stelle, sodass, trotz der eingetretenen Insufficienz nicht nur keine Verblutung stattfand, sondern sogar das Lumen des Gefässes bis zu einem gewissen Grade erhalten blieb. Eine Verengung war natürlich zu constatieren, da das Gerinnsel zum Teil in das Lumen des Gefässes hereinragte. Mit der Organisation des Blutergusses, die bereits in dem betreffenden mikroskopischen Präparate deutlich sichtbar war, muss dann eine Erweiterung des ursprünglich verengten Lumens und später eine Narbenbildung eintreten.

Nach Vernähung der Adventitia werden die Gewebe darüber geschlossen und die Hautwunde vernäht. Am besten geschieht dies durch Knopfnähte, weil, wenn das Tier etwa an der Naht herumbeisst, eine fortlaufende Naht in toto insufficient wird, während bei der Knopfnaht nur einige Fäden in diesem Falle versagen. Ueber die genähte Hautstelle wird Jodoformcollodium oder noch besser Photoxylin gepinselt. Das Collodium resp. Photoxylin wird je nach Bedarf d. h. je nachdem die Tiere über der Wunde gekratzt haben, erneuert.

Fasse ich kurz die in diesem Kapitel aufgestellten Hauptmomente der Technik der Gefässnaht zusammen, so dürfte der Verlauf der ganzen Procedur sich etwa folgendermassen gestalten:

1. Desinfection des Operationsfeldes.
2. Durchtrennung der Haut und aller darunter liegenden Gewebe bis auf die Adventitia.
3. Absolut sorgfältiges Zurückpräparieren der Gefässscheide.
4. Anlegung der provisorischen Ligaturen.
5. Verletzung des Gefässes mit einem zweischneidigen spitzen Messer oder der Scheere.
6. Schluss der Wunde durch fortlaufende feinste Seidennaht mit Hagedorn'schen Nadeln.
7. Lösung der Ligaturen und evtl. Stillung einer Nachblutung durch Tamponade.
8. Straffes Vernähen der Adventitia.
9. Schluss der Wunde.
10. Jodoform-Collodium resp. Photoxylin.

IV.

Uebersicht der Experimente.

Ich erwähnte bereits, dass die Experimente ausschliesslich an grösseren Hunden vorgenommen wurden. Wenn sich Jassinowsky auf den Standpunkt stellt, dass die Gefässe von Hunden wegen des geringen Kalibers für die Naht wenig brauchbar seien und auch in der Grösse nicht mit der Grösse der menschlichen Gefässe, um die es sich doch in praxi handle correspondierten, und ferner, dass Hunde wegen der schweren Wundbehandlung zu Experimenten überhaupt wenig geeignet seien, so hat er in diesen Punkten wohl nur bis zu einem gewissen Grade recht. Wir müssen uns doch sagen, dass, wenn es uns gelingt eine Femoralis am Hunde zu nähen unsere Technik doch erst recht ausreicht zur Anlegung einer Femoralisnaht am Menschen. Unsere Experimente haben ja auch bewiesen, dass die Naht an den Gefässen des Hundes sehr wohl ausführbar ist. Die Technik ist entschieden schwieriger wie bei grösseren Gefässen und wenn man etwa einwenden könnte, dass grössere Gefässe eher zu einer Insufficienz der Naht wegen des in ihnen herrschenden stärkeren Blutdrucks neigen, so hat ja Jassinowsky durch seine eigenen Experimente bewiesen, dass man diesen Einwand nicht gelten lassen kann.

Was die Wundbehandlung betrifft, so haben wir allerdings auch einige Male traurige Erfahrungen machen müssen,

was aber wohl auch darin seinen Grund haben mag, dass man bei Tierexperimenten hinsichtlich der Asepsis gezwungen ist, unter denkbar ungünstigen Bedingungen zu arbeiten.

Im Folgenden lasse ich einen kurzen Auszug aus den Operationsprotokollen unserer Experimente folgen. Um alle eventuellen Fälle ins Auge zu fassen wurden folgende Nähte angelegt:

1. 15 Längsnähte von Venen.
2. 2 partielle Quernähte von Venen.
3. 6 totale Quernähte von Venen.
4. 3 Resectionen von Venen.
5. 12 Längsnähte von Arterien.
6. 6 partielle Quernähte von Arterien.

A. Venennähte.

a. Längsnähte.

1. Exp. 1. 31. 10. 97. Hund 1. V. femoralis dext. Dauer der Operation 60 Min.

5 cm langer Hautschnitt unterhalb des Poupart'schen Bandes etwa senkrecht zu diesem. Durchtrennung der Gewebe bis auf die Adventitia, die sorgsam zurückpräpariert wird. Die Vene wird mit einer spitzen Scheere nach Anlegung der provisorischen Ligaturen in einer Länge von etwa 8 mm gespalten. Schluss der Verletzung durch 10 Seidennähte in der im Kapitel „Technik" angegebenen Weise. Nach Entfernung der ligierenden Fäden scheint das Gefäss wenig verengt, durchgängig. Keine Nachblutung. Straffe Naht der Adventitia.

3. 12. 97. Verblutungstod infolge mechanischer Läsion (das Tier hat sich mit einem anderen herumge-

bissen). Das entnommene Präparat ist zur weiteren Verarbeitung nicht verwendbar.

2. Exp. 4. 17. 11. 97. Hund 1. V. femoralis sin.
Dauer der Operation 40 Min.

6 cm langer Hautschnitt. Durchtrennung der Gewebe wie bei Experiment 1. Das beschriebene Vorgehen gilt auch für alle weiteren Experimente. Die Vene wird nach sorgfältiger Freilegung etwa $1^1/_2$ cm mit einem spitzen zweischneidigen Messer längs gespalten. Verschluss der Verletzung durch 10 feine Seidennähte. Nach Lösung der provisorischen Ligaturen tritt eine Nachblutung auf, die bald auf Tamponade steht. Das Gefäss erscheint nicht verengt, absolut durchgängig.
Adventitianaht.

3. 12. 97. Verblutungstod. Siehe Experiment 1.

3. Exp 2. 7. 11. 97. Hund 2. V. femoralis dext.
Dauer der Operation 45 Min.

6 cm langer Hautschnitt. 1 cm lange Längsverletzung der Vene mit spitzem zweischneidigem Scalpell. Verschluss der Verletzung durch 7 feine Seidennähte. Nach Entfernung der Ligatur keine Nachblutung. Das Gefäss erscheint nicht verengt, durchgängig.
Adventitianaht

Section 28. 12. 97. Gefässlumen in geringem Maasse verengt, absolut durchgängig.

4. Exp 3. 14. 11. 97. Hund 2. V. femoralis sin.
Dauer der Operation 40 Min.

Hautschnitt 5 cm. Beim Herauspräparieren der Vene wird ein Seitenast der Arteria femoralis angeschnitten und seitlich abgebunden. 1 cm lange Längsverletzung der Vene. Verschluss der Verletzung durch 6 feine Seidennähte. Nach Entfernung der ligierenden Fäden

keine Nachblutung. Das Gefäss erscheint nicht verengt, durchgängig.

Adventitianaht.

Section 28. 11. 97.

Das Gefässlumen erscheint garnicht verengt, absolut durchgängig; die Nahtstelle ist etwas verdickt.

5. Exp. 10. 5. 12. 97. Hund 3. V. femoralis dext. Dauer der Operation 40 Min.

Hautschnitt 6 cm. 1 cm lange Längsverletzung der Vene. Schluss der Verletzung durch 6 feine Seidennähte. Nach Entfernung der Ligaturen geringe Nachblutungen, die bald auf Tamponade steht. Das Gefässlumen erscheint verengt.

Section 30. 12. 97. Das Gefässlumen ist mässig verengt, aber durchgängig.

6. Exp. 15. 19. 12. 97. Hund 3. V. cava inf. Dauer der Operation 85 Min.

18 cm langer Bauchschnitt. Die vorliegenden Därme werden unter die Zwerchfellswölbung zurückgeschlagen, mit sterilen Tüchern bedeckt und manuell fixiert. Die Vene wird stumpf freigelegt. $1^1/_4$ cm lange Längsverletzung. Verschluss derselben durch 10 feine Seidennähte. Nach Entfernung der provisorischen Ligaturen tritt eine ziemlich starke Nachblutung aus den Stichkanälen auf. Dieselbe steht nach einer Tamponade von 5 Min. Das Lumen erscheint nur in geringem Masse verengt.

Naht der Adventitia und des Peritoneums. Reposition der Därme. Entfernung der vorher gezählten Tücher. Schluss der Bauchwunde durch Etagennaht.

Section 30. 12. 97. Das Gefässlumen erscheint stark verengt, aber durchgängig. Die Nahtstelle und ihre Umgebung sind verdickt.

7. Exp. 14a. 16. 12. 97. Hund 4. V. femoralis dext. Dauer der Operation 30 Min.

6 cm langer Hautschnitt. 1 cm lange Längsverletzung der Vene. Schluss derselben durch 9 feine Seidennähte. Nach Entfernung der ligierenden Fäden keine Nachblutung. Die Vene erscheint durchgängig. Adventitianaht.

Section 30. 1. 98. Gefässlumen garnicht verengt, absolut durchgängig. An der Nahtstelle sind einige Erhabenheiten sichtbar.

8 Exp. 16a. 28. 12. 97. Hund 4. V. femoralis sin. Dauer der Operation 30 Min.

8 cm langer Hautschnitt. 1 cm lange Längsverletzung der Vene. Schluss durch 8 feine Seidennähte. Nach Entfernung der ligierenden Fäden minimale Nachblutung, die spontan steht. Die Vene erscheint nicht verengt, durchgängig.

Section 30. 1. 98. Das Lumen erscheint nicht verengt, absolut durchgängig. Die Fäden sind noch zu sehen.

9. Exp. 25a. 22. 2. 98. Hund 5. V. cava inf. Dauer der Operation 30 Min.

15 cm langer Bauchschnitt. Weiteres Vorgehen wie bei Experiment 15. 1 cm lange Längsverletzung der Vene. Verschluss derselben durch fortlaufende Seidennaht. Nach Entfernung der ligierenden Gefässe tritt eine geringe Nachblutung auf, die bald auf Tamponade steht. Die Vene erscheint minimal verengt.

Naht der Adventitia und des Peritoneums. Reposition der Därme. Schluss der Bauchwunde durch Etagennaht.

1. 3. 98. Exitus durch Verblutung infolge von Insufficienz der gleichzeitig angelegten Aortennaht. Das Lumen der Vava erscheint mässig verengt, durchgängig. Die Fäden sind noch zu sehen.

10. Exp. 31a. 22. 3. 98. Hund 8. V. jugularis ext. dext. Dauer der Operation 30 Min.

6 cm langer Hautschnitt am äusseren Rande des M. sternocleidomastoideus. 1 cm lange Längsverletzung der Vene. Schluss derselben mit fortlaufender Seidennaht. Nach Entfernung der ligierenden Fäden keine Nachblutung. Die Vene erscheint verengt, aber durchgängig.

26. 3. 98. Exitus. Die Wundhöhle ist ausgefüllt mit braungelbem, stickendem Eiter.

11. Exp. 33a. 29. 3. 98. Hund 9. V. femoralis dext. Dauer der Operation 25 Min.

6 cm langer Hautschnitt. $1^1/_4$ cm lange Längsverletzung der Vene, Schluss derselben durch fortlaufende Seidennaht. Nach Entfernung der ligierenden Fäden tritt eine starke Nachblutung auf, die erst nach einer Compression von 8 Min. zum Stehen gebracht wird. Die Vene erscheint minimal verengt, absolut durchgängig. Adventitianaht.

Section 31. 3. 98. Das Gefässlumen erscheint fast garnicht verengt, die Nahtstelle ist etwas verdickt.

12. Exp. 34a. 29. 3. 98. Hund 9. V. femoralis sin. Dauer der Operation 30 Min.

6 cm langer Hautschnitt. 1 cm lange Längsverletzung der Vene. Schluss derselben durch fortlaufende Seidennaht. Nach Entfernung der ligierenden Fäden tritt eine Nachblutung auf, die bald auf Compression steht. Die Vene erscheint garnicht verengt, absolut durchgängig.

Section 31. 3. 98. Lumen wenig verengt durchgängig.

13. Exp. 35. 31. 3. 98. Hund 10. V. cava inf. Dauer der Operation 60 Min.

18 cm langer Bauchschnitt. Weiteres Vorgehen, wie bei Experiment 15. 1 cm lange Längsverletzung der

Vene. Schluss derselben durch fortlaufende Seidennaht. Nach Entfernung der ligierenden Fäden tritt eine heftige Nachblutung auf, die erst nach einer Compression von 20 Minuten steht. Die Vene erscheint wenig verengt, absolut durchgängig. Naht der Adventitia und des Peritoneums. Reposition der Därme. Bauchnaht.

25. 4. 98. Exitus an Pneumonie. Die Vene erscheint minimal verengt, völlig durchgängig.

14. Exp. 36b. 5. 4. 98. Hund 11. V. femoralis dext. Dauer der Operation 25 Min.

6 cm langer Hautschnitt. 1 cm lange Längsverletzung durch fortlaufende Seidennaht. Nach Entfernung der ligierenden Fäden tritt eine mässige Nachblutung auf, die nach einer Compression von 8 Min. steht. Die Vene erscheint in geringem Masse verengert.

Section 20. 6. 98. Vene völlig durchgängig. Nahtstelle etwas verdickt.

15. Exp. 38. 3. 6. 98. Hund 11. V. jugularis ext. dext. Dauer der Operation 30 Min.

7 cm langer Hautschnitt, $1^1/_4$ cm lange Längsverletzung der Vene. Schluss derselben durch fortlaufende Seidennaht. Nach Entfernung der Ligaturen keine Nachblutung. Die Vene erscheint garnicht verengt.

Section 20. 6. 98. Das Gefässlumen ist absolut durchgängig, die Nahtstelle strichförmig sichtbar.

Ziehen wir das Facit aus den eben beschriebenen 15 Experimenten, so sehen wir, dass abgesehen von 2 Fällen, die für die Kritik nicht brauchbar sind (Exp. 1 und 4), nur in einem Falle Vereiterung eintrat. Die übrigen 12 Fälle sind als durchaus gelungen zu betrachten. Die Verengerung des Gefässlumens war nie bedeutend, die Durchgängigkeit immer erhalten. In einer Reihe von Fällen zeigte sich eine Verdickung der Nahtstelle. Was die Nachblutungen betrifft, so

wurden dieselben in allen Fällen durch Tamponade prompt beherrscht.

b) Partielle Quernähte.

1. Exp. 7. 17. 11. 97. Hund 2. V. jugularis ext. sin. Dauer der Operation 30 Min.

5 cm langer Hautschnitt. 1 ca. $^1/_2$ cm grosse Querwunde wird mittelst einer Scheere gesetzt. Schluss derselben durch 7 feine Seidennähte. Nach Entfernung der ligierenden Fäden keine Nachblutung. Die Vene erscheint stark verengert. Adventitianaht.

Section 28. 11. 97. Das Gefässlumen ist durch einen Thrombus verstopft.

2. Exp. 19. 19. 1. 98. Hund 4. V. jugularis ext. dext. Dauer der Operation 30 Min.

7 cm langer Hautschnitt. Durchschneidung der halben Circumferenz der Vene. Schluss der Wunde durch fortlaufende Seidennaht. Nach Entfernung der ligierenden Fäden blutet es nicht. Das Lumen ist garnicht verengt. Adventitianaht.

Section 30. 1. 98. Das Gefässlumen erscheint garnicht verengt. Absolut durchgängig. Die Nahtstelle ist etwas verdickt.

c) Totale Quernähte.

1. Exp. 5 17. 11. 97. Hund 2. V. jugularis ext. dext. Dauer der Operation 35 Min.

6 cm langer Hautschnitt. Quere Durchtrennung des ganzen Gefässes mit der Scheere. Vereinigung der Lumina durch zwölf feine Seidennähte. Nach Entfernung der ligierenden Fäden entleeren sich einige Tropfen Blut. Die Vene ist verengt, aber durchgängig. Adventitianaht.

Section 28. 11. 97. Das Lumen erscheint thrombosiert, die Nahtstelle verdickt.

2. Exp. 8 28. 11. 97. Hund 1. V. jugularis ext. dext. Dauer der Operation 25 Min.

6 cm langer Hautschnitt. Quere Durchtrennung der Vene. Vereinigung der Lumina durch 10 feine Seidennähte. Nach Entfernung der provisorischen Ligaturen keine Nachblutung. Das Lumen erscheint wenig verengt. Adventitianaht.

2. 12. 97. Verblutungstod. cf. Exp. 1.

3. Exp. 9. 28. 11. 97. Hund 11. V. jugularis ext. sin. Dauer der Operation 25 Min.

5 cm langer Hautschnitt. Quere Durchtrennung der Vene. Vereinigung der Lumina durch 10 feine Seidennähte. Nach der Lösung der Fäden keine Nachblutung- das Lumen erscheint verengt, aber durchgängig. Adventitianaht.

2. 12. 97. Verblutungstod. cf. Exp. 1.

4. Exp. 12. 11. 12. 97. Hund 3. V. jugularis ext. dext. Dauer der Operation 35 Min.

7 cm langer Hautschnitt. Quere Durchtrennung der Vene. Vereinigung der Lumina durch 12 feine Seidennähte. Nach Entfernung der Ligaturen keine Nachblutungen. Lumen stark verengert. Adventitianaht.

Section 30. 12. 97. Lumen sehr stark verengert, fast fadenförmig, aber durchgängig.

5. Exp. 13. 11. 12. 97. Hund 3 V. jugularis ext. sin, Dauer der Operation 35 Min.

7 cm langer Hautschnitt. Quere Durchtrennung der Vene. Vereinigung der Lumina durch 12 feine Seidennähte. Dabei wird besonders darauf geachtet, dass die Knoten der Seidenfäden nicht in das Gefässlumen zu liegen kommen. Nach Entfernung der Ligaturen blutet es schwach aus den Stichkanälen. Die Blutung steht

bald nach kurzer Compression. Die Vene erscheint durchgängig, die Nahtstelle wenig verengt. Adventitianaht.

Section 30. 12. 97. Das Gefässlumen erscheint verengt, aber durchgängig. Die Nahtstelle ist verdickt

6. Exp. 18b. 19 1. 98. Hund 4. V. jugularis ext. sin Dauer der Operation 25 Min.

8 cm langer Hautschnitt. Quere Durchtrennung der Vene. Vereinigung der Lumina durch fortlaufende Seidennaht. Nach Entfernung der Ligaturen keine Nachblutung, die Vene erscheint wenig verengt. Adventitianaht

Section 30. 1. 98. Das Lumen ist thrombosiert.

Resumieren wir die Ergebnisse der Venenquernähte, so finden wir, dass die Prognose derselben entschieden schlechter zu stellen ist, als die der einfachen Längsnähte. Von den 2 partiellen Quernähten war nur eine gelungen und von den eben beschriebenen 6 Fällen von totalen Quernähten sind, abgesehen von Experiment 8 und 9, die für die Kritik wegfallen, auch nur 2 als gelungen zu erachten. Die Verengerung ist entschieden eine bedeutendere, als bei der Längsnaht. Für die Anlegung der Quernaht dürfte sich besonders die fortlaufende Naht empfehlen, weil man bei den Knopfnähten Gefahr läuft, dass gerade der Knoten ins Lumen zu liegen kommt und dadurch Anlass zur Thrombose giebt. Die Befürchtung einer Nachblutung ist kaum grösser, als bei den Längsnähten.

d) Resectionen.

1. Exp. 27. 10. 3. 98. Hund 7. V. jugularis ext. dext. Dauer der Operation 45 Min.

6 cm langer Hautschnitt. Resection eines 1 cm langen Venenstückes. Vereinigung der Lumina durch fortlaufende feinste Seidennaht. Während der Naht reissen mehrere Stiche infolge der starken Spannung aus. Nach Entfernung der ligierenden Fäden tritt eine

geringe Nachlutung auf, die nach einer Compression von ca. 3 Min. steht. Die Vene erscheint verengt, aber durchgängig. Adventitianaht.

Section 15. 3. 98. Lumen stark verengt, aber durchgängig. Nahtstelle etwas verdickt.

2. Exp. 28. 10. 3. 98. Hund 7. V. jugularis ext. sin. Dauer der Operation 45 Min.

6 cm langer Hautschnitt. Resection eines 2 cm langen Venenstückes. Vereinigung der Lumina durch fortlaufende Seidennaht. Nach Lösung der Ligaturen erscheint die Nahtstelle stark verengt.

Section 15. 3. 98. Lumen sehr stark verengt, aber für eine Hohlsonde noch bequem durchgängig.

3. Exp. 30a. 18. 3. 98. Hund 8. V. femoralis dext. Dauer der Operation 30 Min.

6 cm langer Hautschnitt. Resection eines 1 cm langen Venenstückes.

Bei dem Versuch, die Lumina mit fortlaufender Seidennaht zu vereinigen, reisst infolge der Spannung der grösste Teil der Fäden wieder aus, so dass zur Unterbindung der Vene geschritten werden muss. —

Nach den eben beschriebenen 3 Experimenten, von denen 2 als gelungen zu erachten sind, giebt die Resection von Venenstücken keine ungünstige Prognose. Freilich müssen wir hier mit einer relativ starken Verengerung des Lumens rechnen, die durch die starke Spannung bedingt ist. Aus demselben Grunde ist hier die Gefahr einer Nachblutung bei der Möglichkeit des leichten Ausreissens der Fäden eine grosse. In praxi dürfte die Venenresection in Frage kommen bei der Exstirpation von Tumoren, die mit dem Gefäss verwachsen sind. Was die Länge des entfernbaren Stückes betrifft, so könnten etwa $1^1/_2$—2 cm als höchst zulässiges Mass anzusehen sein.

B. Arteriennähte.

a) Längsnähte.

1. Exp. 11. 11. 12. 97. Hund 3. A. femoralis sin. Dauer der Operation 20 Min.

   6 cm langer Hautschnitt. 1 cm lange Längsverletzung der Arterie. Schluss derselben durch 7 feine Seidennähte. Die nach Lösung der ligierenden Fäden eintretende minimale Nachblutung steht bald auf kurze Compression hin. Die Arterie ist durchgängig und pulsiert. Adventitianaht.

   Section 30. 12. 97. Das Lumen ist verengt, aber durchgängig, die Gefässwand an der Nahtstelle verdickt.

2. Exp. 14b. 16. 12. 97. Hund 4. A. femoralis dext. Dauer der Operation 60 Min.

   6 cm langer Hautschnitt. 1 cm lange Längsverletzung der Arterie. Schluss derselben durch 8 feine Seidennähte. Nach Entfernung der ligierenden Fäden tritt eine nicht zu beherrschende Nachblutung auf, so dass zur Unterbindung des Gefässes geschritten werden muss.

3. Exp. 16b. 18. 12. 97. Hund 4. A. femoralis sin. Dauer der Operation 25 Min.

   8 cm langer Hautschnitt. 1 cm lange Längsverletzung der Arterie. Schluss derselben durch 8 feine Seidennähte. Nach Entfernung der ligierenden Fäden tritt eine nicht zu beherrschende Nachblutung auf, so dass das Gefäss unterbunden werden muss.

4. Exp. 17. 28. 12. 97. Hund 4. A. carotis comm. dext. Dauer der Operation 30 Min.

   8 cm langer Hautschnitt. $1^1/_2$ cm lange Längsverletzung. Schluss derselben durch fortlaufende Seidennaht. Nach Entfernung der ligierenden Fäden tritt eine

geringe Nachblutung auf, die nach einer Compression von 2 Min. steht. Die Arterie scheint wenig verengt, pulsierend. Adventitianaht.

Section 30. 1. 98. Das Lumen ist gar nicht verengt. An der Nahtstelle sieht man einige kleine Rauhigkeiten. Unterhalb der Nahtstelle findet sich ein etwa stecknadelkopfgrosses Aneurysma.

5. Exp. 18a. 19. 1. 98. Hund 4. A. carotis comm. sin. Dauer der Operation 30 Min.

8 cm langer Hautschnitt am inneren Rande des M. sternocleidomastoideus. 1 cm lange Längsverletzung der Arterie. Schluss derselben durch fortlaufende Seidennaht. Die nach Entfernung der ligierenden Fäden auftretende Nachblutung steht nach Compression von 10 Min. Lumen verengt, aber durchgängig, deutliche Pulsation.

Section 30. 1. 98. Die Arterie zeigt an der Nahtstelle eine reichlich kirschgrosse, rotbraun verfärbte Auftreibung. Das Lumen ist stark verengt, aber durchgängig. An den einzelnen noch sichtbaren Fäden zeigen sich kleine Eitertröpfchen. Von derselben Wunde aus wie die Carotisnaht war eine totale Quernaht der V. jugularis ext. gemacht worden (Exp. 18b s. o.). Die Nahtstellen beider Gefässe sind durch straffes Narbengewebe mit einander verbunden, so dass die Insufficienz der Carotisnaht, abgesehen von der wahrscheinlich erfolgten Infection, auf Narbenretraction zu beziehen sein dürfte. Die genauere mikroskopische Untersuchung des Präparates ergiebt, dass ein Teil der Arteriennaht, und zwar die beiden Enden, geheilt, ein Teil, und zwar die Mitte, insufficient geworden war. Durch die insufficiente Stelle hatte sich ein Extravasat (die kirschgrosse, rotbraune Auftreibung) längs des Gefässes ausgebreitet. Dasselbe

kam bald, infolge des straffen Uebernähens der umliegenden Gewebe an seiner Weiterausbreitung gehindert, zum Gerinnen und wirkte als natürlicher Tampon der insufficienten Stelle. Das Lumen an der Stelle des Durchtrittes des Extravasates erscheint durch das Hereinragen desselben in das Lumen stark verengt, an der geheilten Stelle weiter, im Ganzen durchgängig. An dem Extravasat ist beginnende Organisation zu sehen (cf. die zu diesem Falle im Kapitel Technik beigefügten Bemerkungen).

6. Exp. 20. 1. 2. 98. Hund 5. A. femoralis dext. Dauer der Operation 30 Min.

5 cm langer Hautschnitt. 1 cm lange Längsverletzung der Arterie. Schluss derselben durch fortlaufende Seidennaht. Nach Entfernung der ligierenden Fäden entsteht eine starke Nachblutung, die erst nach einer Tamponade von 10 Min. steht. Die Arterie pulsiert darauf schwach. Adventitianaht.

1. 3. 98. Exitus durch Verblutung aus einer insufficienten Aortennaht (cf. Exp. 25). Die Arterie ist völlig oblitteriert.

7. Exp. 21. 1. 2. 98. Hund 5. A. femoralis sin. Dauer der Operation 30 Min.

5 cm langer Hautschnitt. 1 cm lange Längsverletzung der Arterie. Schluss derselben durch fortlaufende Naht. Die nach Entfernung der ligierenden Fäden auftretende Nachblutung steht nach einer Compression von 5 Min. Die Arterie ist durchgängig, pulsiert. Adventitianähte.

1. 3. 98. Exitus, cf. Exp. 25. Das Arterienlumen ist etwas verengert, aber durchgängig, die Wand ist verdickt.

8. Exp. 22. 1. 2. 98. Hund 5. A. carotis comm. sin. Dauer der Operation 30 Min.

7 cm langer Hautschnitt. $^3/_4$ cm lange Längsverletzung der Arterie. Schluss derselben durch fortlaufende Seidennaht. Nach Lösung der Ligaturen tritt eine geringe Nachblutung auf, die nach einer Tamponade von 3 Min. steht. Die Arterie ist durchgängig, pulsiert. Adventitianaht.

1. 3. 98 Exitus, cf. Exp. 25. Das Lumen ist verengt, aber durchgängig. An der Nahtstelle zeigt sich eine etwa erbsengrosse Verdickung.

9. Exp. 25b. 22. 11. 98. Hund 5. Aorta desc. Dauer der Operation 30 Min.

15 cm langer Bauchschnitt. Weiteres Vorgehen, wie bei Experiment 15. Eine 1 cm lange Längsverletzung der Arterie wird fortlaufend mit Seide geschlossen. Nach Entfernung der Ligaturen keine Nachblutung, die Arterie erscheint gar nicht verengt.

1. 3. 98. Exitus. Die Bauchnaht ist insufficient geworden, ein Stück Netz ist vorgefallen. Die Bauchhöhle erscheint mit grossen Massen älter und jünger geronnenen Blutes erfüllt, der Magen ist ungeheuer stark dillatiert und gefüllt. Die Aortennaht erweist sich als insufficient, die ganze Verletzungsstelle ist offen.

10. Exp. 32. 25. 11. 98. Hund 8. Aorta desc. Dauer der Operation 60 Min.

18 cm langer Bauchschnitt. Weiteres Vorgehen wie bei Experiment 15. Eine $1^1/_4$ cm lange Längsverletzung der Arterie wird fortlaufend mit Seide genäht. Während der Naht setzt die Athmung des Tieres aus. Nach wiederholtem Druck auf den Thorax stellt sich dieselbe wieder ein, bleibt aber röchelnd. Nach Entfernung der Ligaturen keine Nachblutung. Adventitianaht.

Allgemeinstatus des Tieres elend.

26. 3. 98. Exitus. Die Section ergiebt die Bauchhöhle erfüllt mit wässerigem, nicht geronnenen Blut und rahmigen Eitermassen. Auf dem Peritoneum finden sich diffuse Auflagerungen. Die Eitercultur ergiebt Streptococcen.

11. Exp. 33b. 29. 3. 98. Hund 9. A. femoralis dext. Dauer der Operation 25 Min.

6 cm langer Hautschnitt. Eine $1^1/_4$ cm lange Längsverletzung der Arterie wird fortlaufend genäht. Nach Entfernung der Ligaturen geringe Nachblutung, die nach einer Compression von 5 Min. steht. Die Arterie ist minimal verengt, pulsiert.

Section 31. 3. 98. Lumen thrombosiert.

12. Exp. 34b. 29. 3. 98. Hund 9. A. femoralis sin. Dauer der Operation 30 Min.

Eine 1 cm lange Längsverletzung der Arterie wird fortlaufend mit Seide genäht. Nach Entfernung der Ligaturen geringe Nachblutung, die nach einer Compression von 3 Min. steht. Die Arterie ist minimal verengt, absolut durchgängig, pulsiert.

Section 31. 3. 98. Das Lumen ist garnicht verengt, absolut durchgängig.

Von den 12 eben beschriebenen Arterien-Längsnähten sind demnach 5 als gelungen, eine als zum Teil gelungen (Exp. 18a) zu betrachten. Bei den übrigen 6 fanden sich teils Trombosen, teils Insufficienz und Vereiterung. Dass die erhaltenen Resultate schlechter ausgefallen sind, als bei den Venennähten, ist wohl zunächst sicherlich einer Reihe von äusseren Zufälligkeiten, die mitgespielt haben, zuzuschreiben. Man ist ja bei Tierversuchen immer mehr oder weniger intercurrenten Ereignissen ausgesetzt. Ausserdem aber spielt es sicherlich dabei auch eine Rolle, dass die Technik der Arteriennähte ent-

schieden schwieriger zu beherrschen ist, als die der Venennähte. Der dauernde rythmische Puls ist es, der an die Haltbarkeit des Fadens grössere Anforderungen stellt, als bei Venen, wo dieser Puls fehlt. Der Puls bedingt auch, dass die Nachblutungen, weil unter höherem Druck stehen, intensiver ausfallen. So sehen wir bei der Mehrzahl der Experimente, dass eine weit längere Tamponade zur Beherrschung der Blutung aus den Stichcanälen nötig ist als bei den Venen. Ist es aber gelungen, die Naht lege artis anzulegen, so bietet die Arteriennaht dieselben guten Chancen wie die Venennaht.

b. Partielle Quernähte.

1. Exp. 30b. 18. 3. 98. Hund 8. A. femoralis dext. Dauer der Operation 30 Min.

   6 cm langer Hautschnitt. Durchtrennung von 1/3 der Arteriencircumferenz. Schluss durch fortlaufende Seidennaht. Nach Entfernung der Ligaturen geringe Blutung aus den Stichkanälen, die bald auf Compression steht. Die Arterie ist durchgängig pulsiert. Adventitianaht.

   26. 3. 98. Exitus. Wundhöhle ausgefüllt mit braungelbem, stinkendem, flüssigem Eiter.

2. Exp. 31b. 22. 12. 98. Hund 8. A. carotis comm. dext. Dauer der Operation 25 Min.

   6 cm langer Hautschnitt. Durchtrennung der Arterie in 1/3 ihrer Circumferenz, Schluss durch fortlaufende Seidennaht. Nach Entfernung der ligierenden Fäden, tritt eine geringe Nachblutung auf, die nach einer Compression von 2 Min. steht. Die Arterie ist durchgängig, pulsiert. Adventitianaht.

   26. 3. 98. Exitus. Wundhöhle ausgefüllt mit braungelbem, flüssigem, stinkendem Eiter.

3. Exp. 36a. 5. 4. 98 Hund 11. A. femoralis dext. Dauer der Operation 25 Min.

8 cm langer Hautschnitt. Durchtrennung der Arterie in 1/3 ihrer Circumferenz, Schluss durch fortlaufende Seidennaht. Nach Entfernung der Ligaturen tritt eine geringe Nachblutung auf, die nach einer Tamponade von 5 Min. steht. Die Arterie ist durchgängig, pulsiert. Adventitianaht.

Section 20. 6 98. Das Gefässlumen ist wenig verengt, absolut durchgängig, die Nahtstelle ist verdickt.

4. Exp. 37. 5. 4. 98. Hund 11. A. femoralis sin. Dauer der Operation 25 Min.

5 cm langer Hautschnitt. Durchtrennung von 1/3 der Gefässcircumferenz. Schluss durch fortlaufende Seidennaht. Nach Entfernung der ligierenden Fäden tritt eine nicht zu beherrschende Nachblutung auf, sodass zur Unterbindung des Gefässes geschritten werden muss.

5. Exp. 39. 3. 6. 98. Hund 11. A. carotis comm. dext. Dauer der Operation 30 Min.

6 cm langer Hautschnitt. Durchtrennung von nahezu der halben Circumferenz des Gefässes. Schluss durch fortlaufende Seidennaht. Nach Entfernung der Ligaturen tritt eine geringe Nachblutung ein, die spontan steht. Die Arterie ist durchgängig, pulsiert. Adventitianaht.

Section 20. 6. 98. Das Lumen ist in geringem Masse verengt, aber durchgängig. Die Nahtstelle ist verdickt.

6. Exp. 40. 3. 6. 98. Hund 11. A. carotis comm. sin Dauer der Operation 30 Min.

7 cm langer Hautschnitt. Durchtrennung von reichlich 1/3 der Gefässcircumferenz. Nach Entfernung der Ligaturen geringe Nachblutung, die nach einer

Compression von 3 Min. steht. Die Arterie ist durchgängig, pulsiert. Adventitianaht.

Section 20. 6. 98. Das Lumen ist durchgängig, wenn auch etwas verengt Nahtstelle verdickt.

Resumieren wir die Resultate der eben beschriebenen partiellen Quernähte, so sehen wir, dass von den 6 genannten Fällen 2 vereitern, ein Mal wegen nicht zu beherrschender Nachblutung die Ligatur angeschlossen werden musste und 3 Experimente als durchaus gelungen zu betrachten sind. Es erhellt daraus, dass auch bei Arterien Quernähte mit Erfolg anzulegen sind. Es dürfte sich jedoch dabei lediglich um partielle Quernähte handeln, die nicht mehr als höchstens die halbe Circumferenz des Gefässes umfassen, totale Quernähte dürften bei Arterien aussichtslos sein.

V.

Indicationen für die Gefässnaht.

Sowohl die von anderen Autoren, wie die eben citierten Experimente beweisen zur Genüge, dass es sehr wohl möglich ist, eine Blutstillung mit Erhaltung des betreffenden Gefässlumens zu erzielen. Aus dieser Thatsache ergiebt sich für die Gefässnaht ihre Hauptindication. Wir werden vor allem dann ein Gefäss zu nähen suchen, wenn es uns darauf ankommt, sein Lumen, d. h. die Circulation zu erhalten. Es kann dies natürlich nur bei grösseren Gefässstämmen in Betracht kommen. Denn einmal ist bei kleineren Gefässen gewöhnlich ein starker Collateralkreislauf ausgebildet, sodass durch die Absperrung eines Gefässes die Circulation noch lange nicht aufgehoben ist. Dann aber ist die Möglichkeit der Ausführung der Gefässnaht auf eine gewisse Grösse des Gefässes beschränkt.

Auf diese Weise dürften vor allem für die Gefässnaht in Frage kommen: Die Femoralis, Axillaris, Subclavia, Carotis, Aorta und Cava Am meisten sei hier auf die Femoralis hingewiesen. Der Lindner'sche Fall (Fall 27 der Tabelle) weist darauf hin, dass man unter Umständen eine Femoralisnaht als sehr willkommen ansehen muss. Auch Fall 28 der Tabelle legt davon Zeugnis ab. Wenn die Vene arrodiert oder von Tumormassen erfüllt ist, sodass ihr Lumen verstopft ist und bei der Operation mit der Arterie, was garnicht unschwer sich

ereignen kann, ein Unglück passiert, dann können wir, wenn wir nicht imstande sind die Arterie zu erhalten, mit ziemlicher Sicherheit auf eine Gangraen der ganzen Extremität rechnen.

Weiterhin ist für die Anlegung der Gefässnaht die Art der Verletzung von Bedeutung. Die Längswunden von Venen bieten entschieden die günstigsten Chancen für die Naht. Auch partielle Querverletzungen von Venen geben keine ungünstige Prognose. Schwieriger wird die Anlegung der Venennaht bei totalen Querdurchtrennungen. Ausführbar ist sie aber. Man kann sogar auch Resectionen bis zu $1^1/_2$ cm machen und dann die Lumina wieder vereinigen, wie oben durch diesbezügliche Experimente gezeigt wurde.

Die Arteriennaht scheint im Allgemeinen schwieriger zu sein als die Venennaht. Jedenfalls aber können wir Längsverletzungen ohne Weiteres nähen. Von Querverletzungen bieten bei Arterien nur diejenigen eine Chance für die Naht, die nicht über 1/3 bis höchstens die knappe Hälfte der Circumferenz hinausgehen.

Lappenwunden sollen nach Jassinowsky bei Arterien und Venen eine gute Prognose geben. Schliesslich kommt es, wenn wir vor die Frage einer Gefässnaht gestellt werden, noch darauf an, ob wir eine infficierte oder eine nicht inficierte Wunde vor uns haben. Haben wir es mit einer inficierten Wunde zu thun, so werden wir keinesfalls an die Ausführung der Gefässnaht denken, denn sie führt dann doch nicht zum Ziele, ganz abgesehen von der sich hinzugesellenden Gefahr der Allgemeininfection. Aus diesem Grunde werden wir eine Gefässnaht auch nur an einem Orte vornehmen, wo wir die Asepsis beherrschen können.

VI.

Gefahren der Gefässnaht.

Der historische Rückblick hat uns gezeigt, weshalb in früherer Zeit die Gefässnaht stets misslungen und dadurch in Misskredit geraten ist. Es war das dasjenige Moment, dass wir entschieden auch heut noch als Hauptgefahr der Gefässnaht ansehen müssen, die Infection. Wenn wir auch heute in der Aera der Asepsis leben und ihre Segnungen geniessen, so müssen wir uns doch immer vor Augen halten, dass wir zwar viel, aber noch nichts Ideales auf diesem Gebiete leisten und auch nicht wissen können, ob es uns überhaupt je gelingen wird, darin etwas absolut Ideales zu erreichen. Wir müssen demnach heute immer noch mit der Möglichkeit einer Infection rechnen. Das ist nun aber leider gerade bei der Gefässnaht sehr fatal. Denn nehmen wir selbst den günstigsten Fall einer geringsten Infection an, so ist schon diese geringste Infection geeignet den Effect völlig zunichte zu machen. Mit der Grösse der Infection steigert sich auch die Grösse der Gefahr. Wenn bei geringer Infection nur ein obturierender Thrombus entstand, so zerfällt dieser Thrombus bei stärkerer Infection eitrig und wir haben somit alle jene Gefahren vor uns, die ein eitrig zerfallenes Gerinnsel mit sich bringt.

Vor allem ist es möglich, dass sich Partikelchen von den Zerfallsprodukten loslösen, in die Blutbahn geraten und zur

Embolie führen Dann aber steht ja auch den Mikroben der Weg in die gesamte Blutbahn völlig offen, und wir werden uns nicht wundern können, wenn sich evtl. von einer vereiterten Gefässwunde aus eine allgemeine Sepsis etabliert.

Haben wir so eine etwaige Infection als die Hauptgefahr einer Gefässnaht anzusehen, so gesellt sich hierzu eine zweite Gefahr, und zwar die des Lufteintritts Diese Gefahr ist jedoch entschieden geringer anzuschlagen, als die der Infection. Bei unseren Experimenten ist es des öfteren passiert, dass Luft in das Venenlumen eingetreten ist, ohne dass sich jedoch irgendwelche Symptome daran anschlossen. Freilich ist immerhin damit auch die Möglichkeit einer Luftembolie gegeben.

Die dritte Gefahr schliesslich ist die, dass die Naht insufficient wird und eine Nachblutung eintritt. Eine solche Insufficienz kann einmal die Folge einer stattgehabten Infection und damit einer Vereiterung sein, andererseits kann die Insufficienz resultieren aus dem, im Gefässe liegenden Druck.

VII.

Die Gefässnarbe.

Sehen wir uns ein genähtes Gefässstück makroskopisch an, so finden wir gewöhnlich, wenn nicht mehr als 20—25 Tage post operationem verflossen sind, die Narbe als deutlichen Streifen wahrnehmbar. Die Umgebung der Narbe ist meist, bei Arterien ausgesprochener als bei Venen, mehr oder weniger verdickt. Diesse Verdickung erinnert an das Bild, das man vor sich hat, bei einer geheilten oder in Heilung begriffenen Knochenfractur. Man könnte vielleicht entsprechend dem Namen, den man jener Verdickung am Knochen verliehen hat, die Verdickung des Gefässes als „**Gefässcallus**“ bezeichnen.

Was nun weiterhin den mikroskopischen Teil betrifft, so bin ich bei der Herstellung der Präparate etwa folgendermassen vorgegangen. Die frischentnommenen Präparate kamen in 70 % Alkohol oder in Müllersche Flüssigkeit. Später kamen, und zwar die in Alkohol gelegten Präparate nach etwa 2 Tagen, die in Müllerscher Flüssigkeit liegenden Präparate nach einem Tage und 6—10 stündiger Entwässerung in fliessendem Wasser in 96 % Alkohol. Dieser wurde nach weiteren 2 Tagen mit absolutem Alkohol vertauscht. Nachdem die Präparate hierin 1—2 Tage gelegen hatten, kamen sie auf 24 Stunden in Aether-Alkohol, dann auf 4—5 Tage in dünnes

Celloidin, dann ebensolange in dickes Celloidin. Dann wurden die Blöcke hergestellt und die Präparate geschnitten. In einigen Fällen wurden die Präparate in Paraffin eingebettet, nachdem sie vorher 2—3 Tage in Xylol gelegen hatten. Die Färbung war gewöhnlich, zunächst mit Alaunkarmin zur Herstellung von Uebersichtbildern. Dann wurden Präparate mit Hämatoxylin und Eosin gefärbt, weiterhin wurden Färbungen nach van Gieson vorgenommen. Schliesslich habe ich auch zur Darstellung der elastischen Elemente Schnitte mit Orcein gefärbt, wobei als Contrastfärbung entweder eine Vorfärbung mit Boraxkarmin oder eine Nachfärbung mit Lithionkarmin in Verwendung kam. Die Durchmusterung der Präparate, die bei schwacher und starker Vergrösserung stattfand, ergab etwa Folgendes:

Das Endothel an der genähten Stelle ist bei jungen Präparaten völlig verschwunden. Man sieht deutlich, wie das normale Endothel an einer gewissen Stelle scharf abbricht. In späteren Stadien sieht man, dass das Endothel sich von den Seiten her, wieder langsam zu regenerieren beginnt. Es ist dies jedoch ein Process der entschieden überaus lange Zeit braucht. Denn an Präparaten, die ca. 30 Tage post operationem entnommen sind, sieht man eben eine Andeutung dieser beginnenden Regeneration. An der Stelle des defecten Endothels findet sich meist die Spur eines Gerinnsels. Eine Wucherung der Endothelien, wie sie Jassinowsky beschreibt, habe ich nicht beobachten können. Vielleicht hängt diese Wucherung damit zusammen, dass Jassinowsky über den Enduthel wegnähte und so der dort liegende Faden reizend wirkte und zur Wucherung Anlass gab.

Was die eigentliche Narbe betrifft, so geschieht die Vereinigung durch Bindegewebe, das um so straffer erscheint, ein je älteres Präparat man vor sich hat. Diese Bindegewebe substituiert an der betreffenden Stelle meist alle anderen Elemente

der Gefässwand. Nur in einigen wenigen Fällen habe ich eine Wucherung der Muscularis beobachtet. Die Tunica elastica ist gänzlich verschwunden. Sie hört scharf an den Rändern der Narbe auf. Eine Regeneration derselben habe ich bis jetzt noch nicht sehen können. Es ist mir auch unwahrscheinlich, dass eine solche eintritt, da ja die Elastica als totes Substrat in die Gefässwand eingesträut ist. In dem Narbengewebe sind zum Teil noch Reste von Seidenfäden sichtbar. Um diese, wie auch in der stark verdickten Adventitia, finden sich reichliche Ansammlungen von Leucocyten. Riesenzellen in der Adventitia habe ich nicht gefunden. Jassinowsky hat solche beobachtet und glaubt, dass dieselben von der resorbierten Seide herrühren, eine Deutung, die uns wohl plausibel sein kann. Vielleicht erscheinen sie erst in älteren Stadien, als ich bis jetzt beobachtet habe.

Was die Prognose der Gefässnarbe betrifft, so stellt die Narbe sicherlich mit der Zeit einen Locus minoris resistentiae dar. Denn sie muss eine Prädilectionsstelle für arteriosklerotische Processe abgeben.

Die noch nicht straffe Narbe, kann leicht zur Aneurysmenbildung führen.

Ich werde die mikroskopischen Untersuchungen demnächst weiter fortsetzen und behalte mir vor, die Ergebnisse derselben unter Beifügung erläuternder Mikrophotogramme an anderer Stelle zu veröffentlichen.

VIII.

Résumé.

Ziehen wir das Facit aus der ganzen Darstellung, so müssen wir der Naht der Blutgefässe gegenüber zu folgendem Satz kommen: Die Naht der Blutgefässe ist unter geeigneten Cautelen und günstigen Bedingungen vorgenommen sehr wohl ausführbar. Die Technik verlangt Uebung, aber keine aussergewöhnliche. Der Concurrenz mit der Ligatur kann die Naht nicht absolut Stand halten, da sie nur für ganz bestimmte Fälle reserviert werden kann. Die Arteriennaht stellt grössere Forderungen an die Technik als die Venennaht.

Die Hauptindication der Gefässnaht ist dann gegeben, wenn es darauf ankommt, durch Erhaltung der Circulation einen grösseren Körperabschnitt vor Gangraen oder gar das ganze Individuum vor dem Tode zu bewahren.

Die Experimente wurden an der hiesigen Kgl. chirurgischen Universitätsklinik angestellt. Für die freundliche Überlassung der Laboratoriumsräume zur Ausführung der Experimente bin ich Herrn Geheimrat Mikulicz zu Dank verpflichtet.

Herrn Privatdocenten Dr. Tietze spreche ich für die freundliche Anregung zu vorliegender Arbeit, sowie für seine gütige Unterstützung bei der Anfertigung derselben meinen ergebensten Dank aus.

Litteratur-Verzeichnis.

I. Archiv für klinische Chirurgie:

1. Band 43. Heft 3 u. 4.

M. Schede, Einige Bemerkungen über die Naht von Venenwunden (Referiert im Centralbl. f. Chir. 1892. No. 51. S. 1066).

II. Beiträge zur klinischen Chirurgie:

2. Band 14. S. 279.

M. Jordan, Die Behandlungsmethode bei Verletzung der Schenkelvene am Ponpart'schen Bande.

III. Berliner Klinik:

3. April 1898.

Lindner, Ueber Gefässnaht.

IV. Berliner klinische Wochenschrift:

4. 1895. No. 34. S. 746 ff.

Gluck, Ueber die Naht der Blutgefässe. (Nach einem Vortrag in der Berliner med. Gesellschaft am 17. Juli 1895.) cf. Centralbl. f. Chir. 1895. No. 49. S. 1113.

5. *Israel*, Ueber Arteriennaht (Discussion bei Gluck's Vortrag).

V. Centralblatt für Chirurgie:

6. 1888. No. 37. S. 676.

v. Horoch, Die Gefässnaht (Allg. med. Ztg. 1888. No. 22/23). Referent Alex. Fraenkel, Wien.

7. 1890. No. 11. S. 199/200.

Alexander Jassinowsky, Die Arteriennaht, eine experimentellchirurg. Studie. Inaug.-Diss. Dorpat 1889. Referent H. Frank, Berlin.

8. 1890. No. 47. S. 897/98.

E. Burci, Ricerche superimentali sul processo di riparazione delle ferite longitudiniali delle arterie. (Alti della soc. Toscana di sc. natur. Vol. XI.) Referent Krecke, München.

9. 1891. No. 23. S. 452/53.

E. Burci, Del processo di riparazione delle ferite arteriose trattate colla sutura (Seconda communicazione). Pisa 1890. Referent Krecke, München.

10. 1891. No. 24. S. 477/78.
Anselm Mayr, Ueber die Venennaht. (Inaug.-Dissert. Erlangen 1890.) Referent H. Hirschberg, Zwickau.

11. 1892. No. 4. S. 85.
VIII. Dal Congresso della società di chirurgia tenutosi a Roma. dal 25. al 29. Ottobre 1891. (Reform. med. 1891. Nov. 23., 24., 26., 27.)

12. 1892. No. 51. S. 1066.
M. Schede. Einige Bemerkungen über die Naht von Venenwunden. (Archiv f. klin. Chir. Bd. 43. Heft 3/4).

13. 1893. No. 13. S. 276 ff.
B. N. Choljzow, Ueber die Blutstillung bei Verwundung grosser Venen und über Unterbindung der V. femoralis comm. insbesondere. (Aus der chirurg. Abteilung des Obuchow-Hospitals in St. Petersburg.) Referent Grubert, Wilna.

14. 1894. No. 17. S. 394.
Niebergall, Die Verletzung der V. femoralis am Ponpartschen Bande, ihre Folgen und ihre Behandlung. (Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 37. S. 268.) Referent Meinhard Schmidt. Kuxhafen.

15. 1895. No. 5. S. 110 ff.
Tichow, Ueber die Anlegung der Venennaht. (Chirurg. Annalen 1894. p. 916.) Referent Egbert Braatz, Königsberg i. Pr.

16. 1895. No. 49. S. 1113.
Heidenhain, Ueber die Naht von Arterienwunden. (Orginalartikel.)

17. 1896. No. 42. S. 990.
Sebanjew, Ueber Gefässnaht. Referent E. Guckel, Saratow.

18. 1897. No. 16. S. 467.
J. B. Murphy, Resection of arteriesand veine injured in continuity — end to end suture — experimental and clinical research. (New-York med. record. 1897.)

19. 1897. No. 21. S. 608.
L. W. Orlow, Ein Fall von Arteriennaht. (Westnik Mediziny i Hyg. 1896. März 1.)

20. 1898. No. 22. S. 589.
Lindner, Ueber Gefässnaht. Referent Sarfert, Berlin.

VI. Deutsche med. Wochenschrift:

21. 1897. No. 18.
P. Klemm, Zur Kasuistik der Gefässverletzungen.

VII. Gazette hebdom. de médecine:

22. 1895. No. 4.
Romme, La suture des veines.

VIII. Langenbeck's Archiv:

23. Band 28. S. 654.

H. Braun, Ueber den seitlichen Verschluss von Venenwunden.

24. Band 42. S. 816.

Alexander Jassinowsky, Ein Beitrag zur Lehre von der Gefässnaht.

25. Band 43. S. 338.

Max Schede, Einige Bemerkungen über die Naht von Venenwunden nebst Mitteilung eines Falles von geheilter Naht d. V. cava inf.

IX. Journal de médecine de Bordeaux:

26. 1895. No. 51.

Villar et Brachet, Suture des veines, étude expérimentale.

X. La semaine médicale:

27. 1895. No. 54.

Ricard. De la suture des plaies accidentelles ou opératoires des gros troncs veineux. (9. congrès français de Chirurg. 21.—26. octobre 1895).

XI. Münchener med. Wochenschrift:

28. 1898.

Franz Schultes, Die Blutstillung bei seitlicher Verletzung grosser Venenstämme, mit besonderer Berücksichtigung der Venennaht. Inaug.-Diss. Bonn 1898.

XII. Revue de Chirurgie:

29. Französ. Chirurgencongress 1897. *Schwartz*, Naht eines Hirnsinus.

XIII. Schmidt's Jahrbücher:

30. 1893. Bd. 200. S. 198.

Lüttich, Innere Aneurysmen.

31. 1894. Bd. 242.

M. Hahn, O. Massen, M. Nencki, J. Pawlow, Die Eck'sche Fistel zwischen der unteren Hohlvene und der Pfortader und ihre Folgen für den Organismus. (Arch. f. exp. Pathologie u. Pharmacologie XXXII. p. 161. 1893.) Referent H. Dreser, Bonn.

XIV. Verhhandlungen des Chirurgencongresses 1895:

32. *Zöge v. Manteuffel*, Demonstration eines Aneurysma arteriovenosum ossificans der A. u. V. fem. profunda.

Lebenslauf.

Ich, Otto Silberberg, jüdischer Confession, bin am 1. April 1874 geboren, als Sohn des Kaufmanns Albert Silberberg und seiner Ehefrau Mathilde, geb. Breslauer.

Ostern 1880 wurde ich in die unterste Vorschulklasse der Mittelhaus'schen Privatschule aufgenommen. Von Quarta ab besuchte ich das Gymnasium zu St. Elisabet, von dem ich am 10. März 1894 das Zeugnis der Reife erhielt.

Ich widmete mich alsdann an der Universität Breslau dem Studium der Medicin. Am 6. Juni 1896 bestand ich das Tentamen physicum.

Im Wintersemester 1898/99 unterzog ich mich der ärztlichen Staatsprüfung, die ich am 1. März 1899 beendete.

Das Examen rigurosum bestand ich am 7. Februar 1899.

Während meiner Studienzeit besuchte ich die Vorlesungen, Kurse und Kliniken folgender Herren Professoren und Docenten:

Axenfeld, Born, Chun, Ferdinand Cohn †, Hermann Cohn, Czerny, Filehne, Flügge, Fraenkel, Gaupp, Groenouw, Hasse, Heidenhain †, Hürthle, Kast, Kaufmann, Kümmel, Küstner, Ladenburg, O. E. Meyer, Mikulicz, Neisser, Pfannenstiel, Ponfick, Richter, Röhmann, Tietze, Uhthoff, Weintraud, Wernicke.

Allen diesen meinen verehrten Lehrern spreche ich meinen herzlichsten Dank aus.

Thesen.

1. Die Naht der Blutgefässe ist nur für bestimmte Fälle zu reservieren und ist nicht geeignet, mit der Ligatur derselben principiell zu concurrieren.

2. Der Erfolg der unblutigen Reposition der congenitalen Hüftgelenksluxation nach Lorenz ist nicht eine eigentliche Einrenkung, sondern nur eine Verlagerung des Femurkopfes.

3. Für die Ernährung atrophischer Kinder ist die Czerny'sche Malzextractsuppe sehr zu empfehlen.